

ТЕПЛОВЫДЕЛЕНИЯ ОТ ЛЮДЕЙ КАК РЕСУРС ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ

Никитина В.А. (Национальный исследовательский университет ИТМО)

Научный руководитель – доцент Никитин А.А.

(Национальный исследовательский университет ИТМО)

Здания потребляют колоссальное количество энергии, особенно системы отопления. При этом нагретый вытяжной воздух из помещений просто выбрасывается во внешнюю среду, на улицу. В данной работе такой воздух рассматривается как вторичный энергетический ресурс, образованный от внутренних нагрузок помещения. Исследование динамики изменения мощности внутренних нагрузок и их влияния на работу теплообменного аппарата, установленного на вытяжке, было проведено при помощи программного комплекса Energy Plus. Результат моделирования показал потенциал использования теплоты вытяжного воздуха в качестве энергетического ресурса. Утилизированная теплота вытяжного воздуха может быть использована для частичного сокращения энергозатрат на систему отопления.

Цель исследования заключается в изучении взаимосвязи внутренних нагрузок здания и мощности установленного теплообменного аппарата на вытяжке.

Пример реализуемой утилизации теплоты — центральный вокзал Стокгольма, где каждый день проходит примерно 250 000 человек, а выделяемое от них тепло используется на отопление 17-этажного офисного здания. Созданная система преобразует избыточное тепло тела в горячую воду через теплообменники в системе вентиляции. И после нагретая вода подаётся в систему отопления офисного здания. Представленная система теплоутилизации не может полноценно отапливать здание, но способствует снижению энергопотребления здания на 10%.

Чтобы проанализировать процесс утилизации теплоты был использован программный комплекс Energy Plus. Для расчёта были выбраны 2 помещения, лаборатория Daikin и аудитория 4212, которые располагаются на 2-м этаже одного из корпусов университета ИТМО. В модели учтены теплофизические свойства ограждающих конструкций, солнечная радиация, параметры воздуха внутри помещения, а также инфильтрация через оконные проёмы. Для анализа поведения тепловой энергии, в модель был встроен теплообменный аппарат, который охлаждает выбрасываемый на улицу отработанный воздух до 5°C. Тепловая мощность, которую можно теплоутилизировать при помощи вытяжной системы вентиляции зависит от количества людей, оборудования, освещения, солнечной радиации и инфильтрации. Значения данных параметров меняются динамическим образом. Для анализа тепловой мощности необходимо использовать методы энергомоделирования при помощи программного комплекса Energy Plus. При помощи построенной математической модели была рассчитана максимальная мощность системы теплоутилизации в аудитории равная 4 840 Вт, и 4 630 Вт в лаборатории в течение суток. А за целый месяц можно получить 80 546 кВт тепла.

Были рассмотрены зависимости мощности теплообменника теплоутилизации от динамически меняющихся нагрузок внутри помещения. Полученные зависимости показали потенциал теплоутилизации, который зачастую не используется при разработке и проектировании инженерных систем зданий и сооружений. Было выявлено, что при относительной влажности в диапазоне от 10 до 40 % вырабатывается от 3 500 Вт до 5 000 Вт теплоты. Такая генерация теплоты относится к зимнему периоду года, а также к межсезонью. И именно в это время года необходима утилизация теплоты, которая будет направлена на сокращение энергозатрат системой отопления здания.

Никитина В.А. (автор)

Подпись

Никитин А.А. (научный руководитель)

Подпись